

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-4079

(P2000-4079A)

(43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 5 K 3/34	5 1 2	H 0 5 K 3/34	5 1 2 A 2 G 0 5 1
G 0 1 N 21/88		G 0 1 N 21/88	F 5 E 3 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-165603

(22) 出願日 平成10年6月12日(1998.6.12)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 石羽 正人

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地

株式会社オムロンライフサイエンス研究

所内

(74) 代理人 100083954

弁理士 青木 輝夫

Fターム(参考) 2G051 AA61 AA65 AB11 AB14 BA01

CA03 CA04 CB01 CD04 DA06

EA11 EA12 EA14 EA17 EB01

EB02 FA04

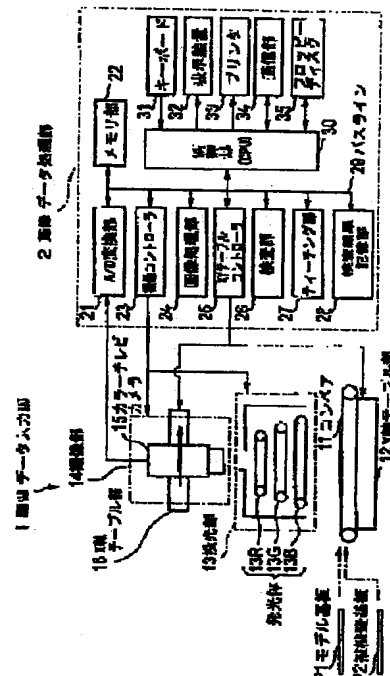
5E319 BB05 CD29 CD53

(54) 【発明の名称】 はんだ検査装置

(57) 【要約】

【課題】 プリント基板上に印刷されたクリーム状はんだの印刷状態の良否を検査し、その検査結果から印刷不良箇所の印刷状態および不良内容を詳細に表示することができるはんだ検査装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 プリント基板を撮像して得られる画像データに基づきプリント基板上に印刷されたはんだの印刷状態を検査するはんだ検査装置において、複数のはんだ印刷箇所の検査結果に基づいて指定された印刷不良箇所の印刷状態の画像および不良内容を表示する画像表示手段を備えるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント基板を撮像して得られる画像データに基づき前記プリント基板に印刷されたはんだの印刷状態を検査するはんだ検査装置において、複数のはんだ印刷箇所の検査結果に基づいた指定された印刷不良箇所の印刷状態の画像および不良内容を表示する画像表示手段を備えることを特徴とするはんだ検査装置。

【請求項2】 はんだが印刷されたプリント基板を撮像する撮像手段と、前記撮像手段によって撮像した前記プリント基板の画像から被検査データを作成する画像処理手段と、前記被検査データと予め入力した基準となる判定データとを比較して各はんだ印刷箇所のはんだの印刷状態を検査する検査手段と、前記検査手段で検査した検査結果データを記憶する検査結果記憶手段と、前記検査結果記憶手段に記憶された検査結果データに基づいて指定された印刷不良箇所の印刷状態の画像および不良内容を表示する画像表示手段と、を備えることを特徴とするはんだ検査装置。

【請求項3】 前記画像表示手段は、指定された印刷不良箇所をはんだ印刷箇所毎にランド単位で、または複数のはんだ印刷箇所をまとめた部品単位で表示することを特徴とする請求項1または2記載のはんだ検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品等を表面実装するためにプリント基板上に印刷されたクリーム状はんだの印刷状態の良否を検査するはんだ検査装置に関し、特に検出した印刷不良箇所の状態を詳細に表示することができるはんだ検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、プリント基板の所定位置にクリーム状はんだを印刷し、その上に電子部品等を仮止めてプリント基板をリフロー炉に通し、電子部品等のはんだ付けを行う表面実装方式が用いられていた。

【0003】この場合、生産ラインに組み込まれたはんだ検査装置によって、クリームはんだ印刷機でプリント基板に印刷したクリーム状はんだの各印刷箇所を、画像処理技術を用いて検査し、印刷ずれ、印刷にじみ、印刷かすれなどの印刷不良箇所を検出するようにしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来、はんだ検査装置が印刷不良箇所を検出すると、オペレータははんだ印刷工程ラインを停止し、不良と判定された被検査基板上のはんだの印刷品質を確認し、クリームはんだ印刷機の調整を行っていた。このとき、オペレータははんだ検査装置から指示される被検査基板の不良箇所を目視で検査して不良内容を確認していた。

【0005】しかし、基板実装部品の微細化や高密度化に伴って、クリーム状はんだの印刷箇所の面積が小さくなり、目視で不良箇所を特定してその不良内容を確認するためには、かなりの時間と労力を要し、しかも場合によっては正確にその不良箇所を特定することが困難であるという不都合があった。

【0006】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、クリーム状はんだが印刷されたプリント基板の検査結果から、印刷不良箇所の印刷状態および不良内容を詳細に表示することができるはんだ検査装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による請求項1記載のはんだ検査装置は、プリント基板を撮像して得られる画像データに基づきプリント基板に印刷されたはんだの印刷状態を検査するはんだ検査装置において、複数のはんだ印刷箇所の検査結果に基づいて指定された印刷不良箇所の印刷状態の画像および不良内容を表示する画像表示手段を備えるものである。

【0008】本発明による請求項2記載のはんだ検査装置は、はんだが印刷されたプリント基板を撮像する撮像手段と、撮像手段によって撮像したプリント基板の画像から被検査データを作成する画像処理手段と、被検査データと予め入力した基準となる判定データとを比較して各はんだ印刷箇所のはんだの印刷状態を検査する検査手段と、検査手段で検査した検査結果データを記憶する検査結果記憶手段と、検査結果記憶手段に記憶された検査結果データに基づいて指定された印刷不良箇所の印刷状態の画像および不良内容を表示する画像表示手段とを備える。

【0009】本発明による請求項3記載のはんだ検査装置は、請求項1または2記載の発明において、画像表示手段は、指定された印刷不良箇所をはんだ印刷箇所毎にランド単位で、または複数のはんだ印刷箇所をまとめた部品単位で表示する。

【0010】本発明によれば、プリント基板上に印刷されたクリーム状はんだの印刷状態を部品単位またはランド単位で画像表示すると共に、不良内容の詳細を文字によって表示するので、オペレータが印刷不良箇所の状態を迅速かつ正確に確認することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明によるはんだ検査装置の一実施の形態を示すブロック図である。このはんだ検査装置は検査時の基準となるモデル基板P1を撮像して得られる検査領域のパラメータ(判定データ)と、被検査基板P2を撮像して得られる被検査領域のパラメータ(被検査データ)とを比較し、被検査基板P2の各ランド上にクリーム状はんだが正しく印刷されているかを検査するものである。

【0012】このはんだ検査装置は画像データ入力部1

および画像データ処理部2を備え、画像データ入力部1は基板P1、P2に印刷されたクリーム状はんだを撮像し、その撮像信号を画像データ処理部2に入力する。画像データ処理部2は入力された撮像信号を画像データに変換し、この画像データに基づいて判定データと被検査データとを作成し、両データを比較して被検査基板P2上のクリーム状はんだの印刷状態の良否を検査する。

【0013】(画像データ入力部) 画像データ入力部1は、モデル基板P1および被検査基板P2を載置するコンベア11、このコンベア11をY方向(図の手前方向)に移動させるY軸テーブル部12、コンベア11に載置された基板P1、P2を照射する投光部13、基板P1、P2を撮像する撮像部14をその構成として含んでいる。

【0014】また、投光部13は基板P1、P2に赤色光、緑色光、青色光をそれぞれ異なる入射角で照射するリング状の発光体13R、13G、13Bを備えている。撮像部14はカラーテレビカメラ15、このカラーテレビカメラ15をX方向(図の横方向)に移動させるX軸テーブル部16を備えている。

【0015】Y軸テーブル部12およびX軸テーブル部16は、それぞれ画像データ処理部2からの制御信号に基づいて動作するモータ(図示せず)を備え、これらモータの駆動によってY軸テーブル部12がコンベア11をY方向へ移動させ、X軸テーブル部16がカラーテレビカメラ15をX方向へ移動させ、基板P1、P2の表面全ての箇所をカラーテレビカメラ15で撮像することができるように構成されている。

【0016】(画像データ処理部) 画像データ処理部2は、A/D変換部21、メモリ部22、撮像コントローラ23、画像処理部24、XYテーブルコントローラ25、検査部26、ティーチング部27、検査結果記憶部28を備え、これら各部はバスライン29を介して制御部(CPU)30に接続されている。また、制御部30はキーボード31、表示装置32、プリンタ33、通信部34およびフロッピーディスク装置35に接続されている。

【0017】A/D変換部21は撮像部14から供給されるカラー信号R、G、Bをアナログ/デジタル変換して制御部30に画像データとして出力する。メモリ部22はRAM(ランダム・アクセス・メモリ)を備え、制御部30の作業エリアとして使用される。

【0018】撮像コントローラ23は制御部30と投光部13および撮像部14との間を接続するインターフェイス等を備え、制御部30からの指示に基づき投光部13の各発光体13R、13G、13Bの光量の調整、撮像部14のカラーテレビカメラ15の各色相光出力の相互バランスの制御などを行う。

【0019】画像処理部24は制御部30を介して供給される画像データを処理し、モデル基板P1による判定

データや被検査基板P2による被検査データを作成し制御部30および検査部26へ供給する。

【0020】XYテーブルコントローラ25は制御部30とX軸テーブル部16およびY軸テーブル部12との間を接続するインターフェイス等を備え、制御部30からの指示に基づきX軸テーブル部16およびY軸テーブル部12を制御する。

【0021】検査部26は検査モード時に制御部30から供給された判定データと、画像処理部24から転送された被検査データとを比較し、被検査基板P2におけるクリーム状はんだの印刷状態の良否を判定し、その結果を制御部30へ出力する。

【0022】ティーチング部27はティーチングモード時に制御部30から判定データが供給されたときにこれを記憶する。また、検査モード時に制御部30から転送要求があったときに、この要求に応じて判定データを制御部30および検査部26に供給する。

【0023】検査結果記憶部28は検査時に検査部26からの検査結果データを記憶するもので、検査結果データとしては各はんだ印刷箇所に対応するランドの位置データ、各部品の位置データ、各ランドにおけるはんだ印刷状態の良否データ、不良内容に関するデータ等である。

【0024】この場合、検査結果を必要に応じてはんだ印刷箇所毎にランド単位で出力し、または複数のはんだ印刷箇所を1つの部品単位にまとめた部品単位で出力することができるように、各ランドの位置データと各部品の位置データとを関連性をもって記憶する。

【0025】キーボード31は操作情報やモデル基板P1に関するデータ、モデル基板P1上のランドおよび部品に関するデータ等を入力するのに必要な各種のキーを備えており、このキーボード31から入力されたデータは制御部30へ供給される。また、キーボード31は検査結果記憶部28に記憶された検査結果データを表示装置32に表示するための指示を行う。

【0026】表示装置32はCRT(ブラウン管)またはLCD(液晶表示装置)等からなる画像表示手段であり、制御部30から供給される画像データ、判定結果、キー入力データなどを画面上に表示する。また、検査結果記憶部28に記憶された検査結果データに基づいて被検査基板P2の各はんだ印刷箇所の良否を示す基板画像、特定の印刷不良箇所を拡大して示す個別画像および不良内容等を画面上に表示する。

【0027】(ティーチングモード) 次に、制御部30の制御のもとにプリント基板に印刷されたクリーム状はんだの印刷状態の良否を検査する動作について説明する。新たな被検査基板P2を検査するときは、制御部30はモデル基板P1を用いて検査時の基準となる判定データを作成するためにティーチングモードを実行する。モデル基板P1は各ランドにクリーム状はんだが正しく

印刷された基準となる基板である。

【0028】まず、装置各部を制御して投光部13や撮像部14をオンし、撮像条件やデータの処理条件を整える。次に、Y軸テーブル部12上にモデル基板P1をセットし、X軸テーブル部16およびY軸テーブル部12を制御してモデル基板P1の各所定位置で撮像部14によってモデル基板P1を撮像する。

【0029】モデル基板P1は投光部13からの照射光を受けつつ撮像部14のカラーテレビカメラ15により撮像される。すなわち、投光部13は撮像コントローラ23からの制御信号に基づいて赤色光、緑色光、青色光を異なる入射角で照射し、3原色光の混合した光によりモデル基板P1を投光する。撮像部14はその反射光像をカラーテレビカメラ15で撮像して電気信号に変換する。

【0030】また、投光部13は、その照明下でモデル基板P1上のクリーム状はんだの印刷状態を検出することを可能とするために、発光体13R、13G、13Bが発する各色相の光が混色されると、完全な白色光となるように撮像コントローラ23によって制御されている。

【0031】すなわち、発光体13R、13G、13Bは混色により白色光となるような対波長発光エネルギー分布を有する赤色光スペクトル、緑色光スペクトル、青色光スペクトルの光を発する発光体をもって構成すると共に、各発光体から照射された赤色光、緑色光、青色光が混色して白色光となるように各色相光の光量が調整されている。

【0032】撮像部14は、投光部13の上方に配置されたカラーテレビカメラ15によってモデル基板P1からの反射光を3原色のカラー信号R、G、Bに変換して画像データ処理部2へ供給する。

【0033】この撮像動作で得られた3原色のカラー信号R、G、Bは、A/D変換部21で画像データに変換され、メモリ部22にリアルタイムで記憶される。次いで、制御部30はメモリ部22から各色相に対応する画像データを画像処理部24へ転送する。画像処理部24では各色相の画像データを各色相別の適当な閾値で2値化するなどして、赤色、緑色、青色のパターンを抽出する。

【0034】また、制御部30は画像処理部24を制御して、各ランドの撮像パターンについて明度をチェックするなどして各ランドの位置などを識別する。この後、制御部30は各色相パターンとランド位置データとに基づいて、被検査基板P2を検査するのに必要な判定データを作成し、これをティーチング部27に記憶し、ティーチングモードを終了する。

【0035】(検査モード) 次に、図2に示すフローチャート図を参照しながら、被検査基板P2に印刷されたクリーム状はんだの印刷状態の良否を検査する動作につ

いて説明する。

【0036】検査モードに移行すると、制御部30はティーチング部27やキーボード31からその日の日付データや被検査基板P2のIDナンバー(識別番号)などを取り込むと共に、ティーチング部27から判定データを読み出し、これを検査部26に供給する(ステップS1)。

【0037】次いで、制御部30は撮像条件やデータの処理条件を整えた後、検査をスタートさせる(ステップS2)。被検査基板P2の供給があれば(ステップS3)、Y軸テーブル部12上に被検査基板P2をセットし(ステップS4)、ティーチングモード時と同様に画像処理部24にて各色相パターンの検出を行い、各色相パターンとランド位置データとに基づいて被検査データを作成する(ステップS5、S6)。

【0038】次いで、制御部30は被検査データを検査部26に転送し、この被検査データと判定データとを比較し、被検査基板P2上の各ランドにつきはんだ印刷状態の良否を判定する(ステップS7)。

【0039】判定結果が良であれば、検査結果記憶部28に検査結果を記憶し(ステップS8)、その被検査基板P2を搬出する(ステップS9)。判定結果が不良であれば、判定結果を表示装置32やプリンタ33に供給して表示およびプリントアウトし(ステップS10、S11)、その後に検査結果記憶部28に検査結果を記憶して(ステップS8)、被検査基板P2を搬出する(ステップS9)。表示およびプリントアウトする内容としては、被検査基板P2上の不良箇所の位置、部品名称、不良内容等である。

【0040】この一連の処理(ステップS3～S11)を被検査基板P2の供給が続く限り繰り返し、被検査基板P2の供給が途切れると、被検査基板P2の検査が終了したか判定し(ステップS12)、終了していなければステップS3以降の処理を繰り返す。終了していれば検査モードを終了する。

【0041】(検査結果の表示) こうして検査結果記憶部28に記憶された検査結果は、オペレータがキーボード31を操作することによって表示装置32に表示することができる。図3は、検査結果記憶部28に記憶された検査結果を、表示装置32に部品単位で表示する場合の一例を示す図である。

【0042】同図において、図(a)は被検査基板P2の各はんだ印刷箇所の良否を示す基板画像図であり、図(b)はその中のある部品のはんだ印刷箇所の良否を示す部品画像図であり、図(c)は図(b)に表示された部品の部品名称および不良内容を説明する表示図である。

【0043】図(a)の基板画像は斜線で示すランドLAに印刷されたクリーム状はんだの印刷状態が不良であること、斜線で示されていないランドLAに印刷された

クリーム状はんだの印刷状態は良好であることを示している。

【0044】そして、部品単位に複数のランドLAを破線で区切って示しており、2つのランドLAからなる角チップ系部品、3つのランドLAからなるトランジスタ系部品、8つのランドLAからなるIC系部品をそれぞれ示している。

【0045】ところで、図(a)の基板画像は不良箇所を特定できるが、不良内容を特定することはできない。そこで、オペレータがキーボード31を操作して画面上で所望の部品、例えばトランジスタを指定すると、図(b)に示すように、指定したトランジスタの3つのランドLA1～LA3の画像が拡大して表示される。

【0046】この例では、パッド1のランドLA1とパッド3のランドLA3に対するクリーム状はんだの印刷状態が不良であり、パッド2のランドLA2に対するクリーム状はんだの印刷状態が良好であることを示している。すなわち、ランドLA1のクリーム状はんだSD1は左上に位置ずれており、ランドLA3のクリーム状はんだSD3は不足気味になっていることを示している。

【0047】このトランジスタの部品名称「TR100」と不良内容「パッド1-ずれ、パッド3-はんだ少」とは、図(c)に示すように文字で表示される。図(c)の表示は図(b)の表示と同一画面に表示してもよい。

【0048】図4は、検査結果記憶部28に記憶された検査結果を、表示装置32にランド(マスク)単位で表示する場合の一例を示す図である。同図において、図(a)は被検査基板P2中の不良箇所の位置を示す基板画像図であり、図(b)はその中のあるランドのはんだ印刷箇所の良否を示すランド画像図であり、図(c)は図(b)に表示されたランドの不良内容を説明する表示図である。

【0049】図4と同様に、図(a)の基板画像は斜線で示すランドLAに印刷されたクリーム状はんだの印刷状態が不良であること、斜線で示されていないランドLAに印刷されたクリーム状はんだの印刷状態は良好であることを示している。

【0050】しかし、図(a)の基板画像は不良箇所を特定することはできるが、不良内容を特定することはできない。そこで、オペレータがキーボード31を操作して画面上で所望のランドを指定すると、図(b)に示すように、その指定したランドLAの画像が拡大して表示される。

【0051】この例では、ランドLAのクリーム状はんだSDが左上に位置ずれていることを示している。図(c)は、指定されたランドの不良内容が「ずれ」であることを表示している。図(b)の表示と図(c)の表示とは同一画面に表示してもよい。

【0052】以上のように、本実施の形態においては、モデル基板P1についての3原色カラー信号を画像処理部24で処理し、印刷状態が良好な各はんだ印刷箇所について赤色、緑色、青色の各色相パターンを検出し、判定データを作成する。

【0053】次いで、被検査基板P2についての3原色カラー信号を画像処理部24で処理し、被検査基板P2上のはんだ印刷箇所について同様の各色相パターンを検出して被検査データを作成する。

【0054】そして、この被検査データと判定データとを検査部26で比較し、この比較結果から被検査基板P2の各はんだ印刷箇所について印刷状態の良否を判定し、検査結果データを検査結果記憶部28に記憶する。

【0055】オペレータは検査結果記憶部28に記憶された検査結果データを読み出し、不良と判定されたはんだ印刷箇所の印刷状態の画像および不良内容を表示装置32に表示することで、不良内容を迅速かつ正確に確認することができる。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、プリント基板上に印刷されたクリーム状はんだの印刷状態を部品単位またはランド単位で画像によって表示すると共に、不良内容の詳細を文字によって表示するので、オペレータが不良箇所の状況を容易かつ正確に確認することができ、さらには印刷不良箇所の正確な情報をクリームはんだ印刷機にフィードバックすることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるはんだ検査装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図2】本発明によるはんだ検査装置の検査手順を示すフローチャート図である。

【図3】検査結果を部品単位で表示する場合の一例を示す図である。

【図4】検査結果をランド単位で表示する場合の一例を示す図である。

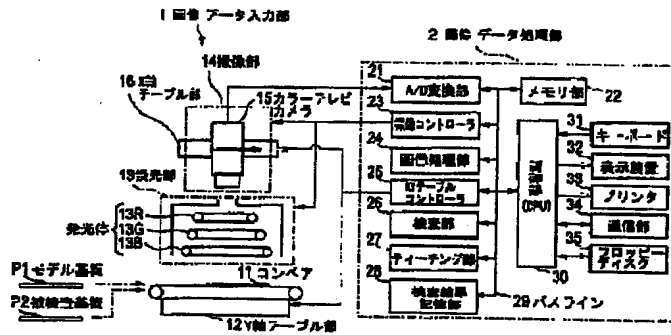
【符号の説明】

- 1 画像データ入力部
- 2 画像データ処理部
- 11 コンベア
- 12 Y軸テーブル部
- 13 投光部
- 13R, 13G, 13B 発光体
- 14 撮像部
- 15 カラーテレビカメラ
- 16 X軸テーブル部
- 21 A/D変換部
- 22 メモリ部
- 23 撮像コントローラ
- 24 画像処理部

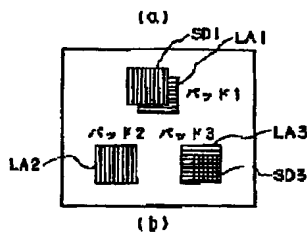
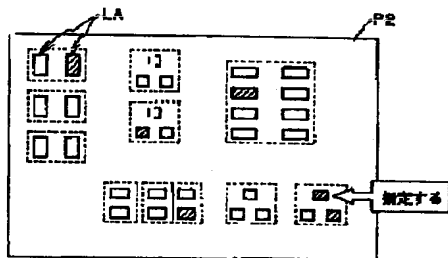
- 25 XYテーブルコントローラ
- 26 検査部
- 27 ティーチング部
- 28 検査結果記憶部
- 29 バスライン
- 30 制御部 (CPU)
- 31 キーボード
- 32 表示装置

- 33 プリンタ
- 34 通信部
- 35 フロッピーディスク装置
- LA, LA1~LA3 ランド
- P1 モデル基板
- P2 被検査基板
- SD, SD1~SD3 はんだ

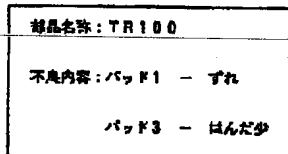
【図1】



【図3】

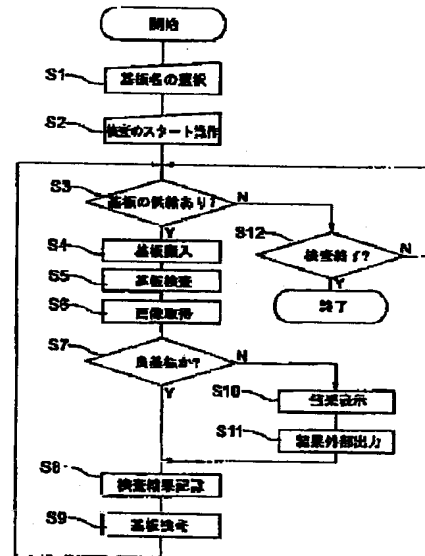


(b)

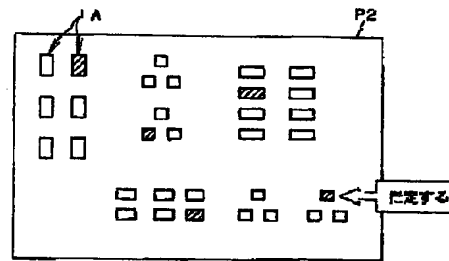


(c)

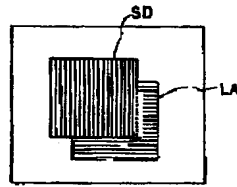
【図2】



【図4】



(a)



(b)

不図内容: ずれ

(c)

2
